MSA

Detector de un sólo gas Altair® Pro

Manual de Operación







Para comunicarse con el lugar de abastecimiento más cercano en América del Norte, llame gratis al 1-800-MSA-2222. Para comunicarse con MSA International, llame al 1-412-967-3354 ó 1-800-MSA-7777

Este manual puede obtenerse en la Internet, en el sitio: www.msanet.com.

Fabricado por:

MSA INSTRUMENT DIVISION

P.O. Box 427, Pittsburgh, Pennsylvania 15230

(L) Rev. 0 **10074734**

⚠ ADVERTENCIA

ESTE MANUAL DEBE LEERSE DETENIDAMENTE POR TODOS AQUELLOS INDIVIDUOS QUE TENGAN O QUE VAYAN A TENER LA RESPONSABILIDAD DE USAR EL PRODUCTO O PRESTARLE SERVICIO. Como con cualquier equipo complejo, este instrumento sólo funcionará según su diseño si se instala, utiliza y da servicio de acuerdo con las instrucciones del fabricante. DE LO CONTRARIO, EL EQUIPO PUEDE DEJAR DE FUNCIONAR CONFORME A SU DISEÑO Y LAS PERSONAS CUYA SEGURIDAD DEPENDE DE ESTE PRODUCTO PUEDEN SUFRIR LESIONES PERSONALES GRAVES O LA MUERTE.

Las garantías que Mine Safety Appliances Company da a este producto quedarán invalidadas si el mismo no se utiliza y se le da mantenimiento de acuerdo con las instrucciones que aparecen en este manual. Protéjase personalmente y proteja a los además siguiendo dichas instrucciones. Exhortamos a nuestros clientes a que nos escriban o llamen si tienen dudas sobre el equipo antes de usarlo o para obtener cualquier información adicional relacionada con el uso o las reparaciones del mismo.

Índice

Capítulo 3:
Comprobaciones de las funciones del Altair Pro3-1

Capítulo 4:
Calibración del Detector de un Gas Altair Pro . .4-1

Capítulo 5:
Garantía, mantenimiento y detección y reparación de averías .5-1

Capítulo 6: Especificaciones de rendimiento 6-1

Capítulo 7: Piezas de repuesto y accesorios 7-1

Capítulo 1: Seguridad y certificaciones del instrumento

El Detector de un Gas Altair Pro está concebido para:

- Usar por personal calificado y adiestrado.
- Usar solamente como un dispositivo de advertencia y no para medir las concentraciones específicas de los gases.
- Usar cuando se esté determinando el peligro en:
  - La exposición potencial de trabajadores a gases tóxicos específicos para los cuales se ha instalado un sensor.
  - Atmósferas deficientes o ricas en oxígeno.

NOTA: Aunque la unidad Altair Pro O_2 detectará hasta un 25% de oxígeno, todas las versiones del Altair Pro no están certificadas o clasificadas para usar en atmósferas que contengas más de un 21% de oxígeno.

⚠ ADVERTENCIA

- **Lea y siga todas las instrucciones detenidamente.**
- **No use este detector para muestrear el gas especificado en el instrumento en gases que no sean aire.**
- **Haga una comprobación del funcionamiento de las alarmas**
  y una prueba de funcionamiento cada día antes del uso. Si el instrumento no pasa la comprobación, debe ser retirado del servicio.
- **Vuelva a revisar la respuesta y el funcionamiento de las alarmas si el instrumento se somete a un golpe físico.**
- **No altere este instrumento ni haga reparaciones más allá de aquéllas que se especifican en este manual. Esta unidad podrá repararla solamente el personal autorizado por MSA; de lo contrario, podría dañarse.**
- **Esta unidad contiene una batería de litio. Deshágase de la misma siguiendo las regulaciones locales.**
- **Espere hasta que la unidad muestre una lectura precisa, ya que los tiempos de respuesta pueden variar dependiendo del gas que se está detectando.**

- **Use la unidad solamente para detectar el gas para el cual hay un sensor instalado.**
- **No bloquee el sensor.**
- **Abandone el área inmediatamente si se llega a una condición de alarma de gas.**
- **No use aire comprimido para limpiar los orificios del sensor o alarma.**
- **Todas las lecturas e información del instrumento deben ser interpretadas por una persona adiestrada y calificada para interpretar las mismas, que sepa relacionarlas con una atmósfera específica y que conozca las prácticas industriales y las limitaciones de exposición.**

EL USO INCORRECTO O EL INCUMPLIMIENTO CON ESTA ADVERTENCIA PODRÍA RESULTAR EN UNA LESIÓN PERSONAL GRAVE O LA MUERTE.

Certificaciones

El Detector de un Gas Altair Pro cumple con las normas industriales y gubernamentales correspondientes, según indicado en la etiqueta de aprobación del instrumento y especificado en la TABLA 6-1.

Capítulo 2:
Uso del Detector de un Gas Altair Pro

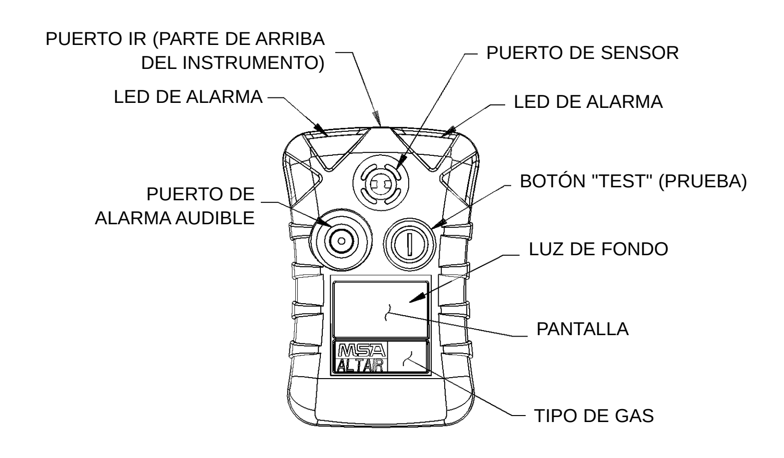


Figura 2-1. Descripción general del Altair Pro

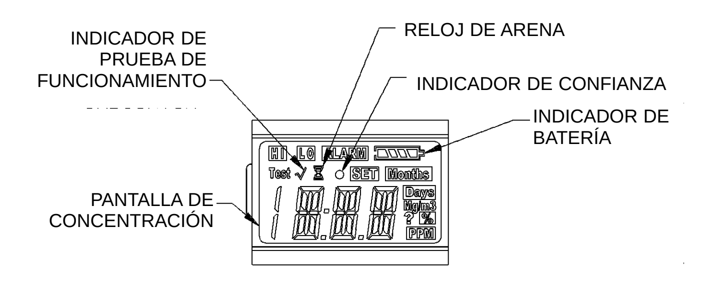


Figura 2-2. Pantalla del Altair Pro

Cambio de valores predeterminados de las alarmas

NOTA: Los valores predeterminados de las alarmas pueden cambiarse solamente de forma manual durante la configuración del instrumento, y estos valores pueden introducirse después de acoplar o reacoplar la batería. Vea la FIGURA 2-3 para los detalles. Los valores predeterminados de las alarmas también puede cambiarse electrónicamente usando el Software MSA FiveStar® LINK®.

Para cambiar manualmente los valores predeterminados de las alarmas:

1. Asegúrese de que el instrumento esté APAGADO antes de proceder.
2. Quite y vuelva a acoplar la batería.
3. ENCIENDA el instrumento.

   La unidad debe ENCENDERSE antes que pueda usarse para avisarle al usuario ante una condición potencialmente peligrosa.

   a. Para ENCENDER el instrumento de protección personal, presione y mantenga presionado el botón "TEST" por tres segundos.

      - "En la pantalla se mostrará ON" (encendido) durante ese período de tiempo.

   NOTA: La versión para fundiciones de acero no puede APAGARSE sin quitar la batería o usando el software FiveStar LINK.

4. Durante tres segundos se mostrará "ALARM", "SET", "?".
5. Para cambiar manualmente los valores predeterminados de alarma, presione el botón una vez mientras que se muestra "ALARM", "SET", "?".

   NOTA: Si no se presiona el botón TEST, el instrumento se ENCIENDE como de costumbre después de tres segundos.

6. La versión del software se muestra por tres segundos.
7. El tipo de gas se muestra por tres segundos.
   ["CO", "CO+" (versión de fundición de acero), "H_2S", u "O_2", etc.].
8. Los valores predeterminados de alarma se muestran:

   - **El valor predeterminado para la alarma de concentración baja** por tres segundos

     - Los íconos LO (baja) y ALARM (alarma) se encienden.

a. Pata cambiar el valor predeterminado para la alarma de concentración baja, pulse el botón “TEST” cuando se muestre “LO” “ALARM”:

   - Se mostrará “LO” “ALARM” “SET” “?”.

b. Presione el botón TEST en una sucesión rápida para incrementar el valor de alarma de concentración *baja*.

   - Para incrementar a valores grandes puede mantener presionado el botón TEST.

c. Una vez mostrado el valor correcto, libere el botón “TEST” y espere tres segundos para continuar.

- **El valor predeterminado para la alarma de concentración alta** por tres segundos.

   - Los íconos HI (alta) y ALARM (alarma) se encienden.

a. Pata cambiar el valor predeterminado para la alarma de concentración alta, pulse el botón “TEST” cuando se muestre “HI” “ALARM”:

   - Se mostrará “HI” “ALARM” “SET” “?”.

b. Presione el botón TEST en una sucesión rápida para incrementar el valor de alarma de concentración *alta*.

   - Para incrementar a valores grandes puede mantener presionado el botón TEST.

c. Una vez mostrado el valor correcto, libere el botón “TEST” y espere tres segundos para continuar.

- En la pantalla se muestran los **límites de exposición a corto plazo** o “STL”; y después el valor predeterminado del STEL por tres segundos.

a. Para cambiar el valor predeterminado del STEL, presione el botón “TEST” cuando dicho valor sea mostrado.

   - En la pantalla se muestra “ALARM””SET”,”?”.

b. Presione el botón TEST en una sucesión rápida para incrementar el valor de alarma de STEL.

   - Para incrementar el valor de la alarma del STEL puede mantener presionado el botón TEST.

c. Una vez mostrado el valor deseado, libere el botón “TEST” y espere tres segundos para continuar.

- En la pantalla se muestra el **promedio de tiempo ponderado** o “TWA”; y después el valor predeterminado del TWA por tres segundos.

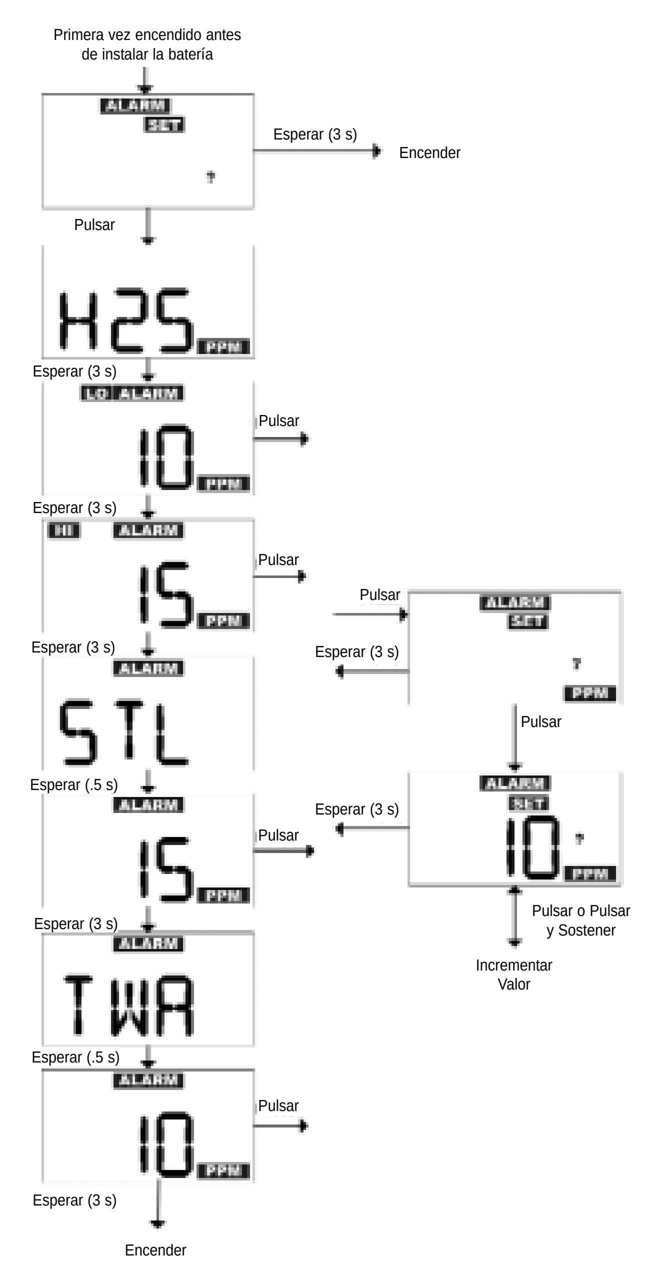


Figura 2-3. Configuración del Altair Pro

a. Para cambiar el valor predeterminado del TWA, presione el botón “TEST” cuando dicho valor sea mostrado.

    - En la pantalla se muestra “ALARM””SET”,”?”.

b. Presione el botón TEST en una sucesión rápida para incrementar el valor de alarma de TWA.

    - Para incrementar el valor de la alarma del TWA puede mantener presionado el botón TEST.

c. Una vez mostrado el valor deseado, libere el botón “TEST” y espere tres segundos para continuar.

Encendido del Detector de un sólo gas Altair Pro

1. La unidad debe ENCENDERSE antes de que pueda usarse para avisarle al usuario ante una condición potencialmente peligrosa.

    a. Para ENCENDER el instrumento de protección personal, presione y mantenga presionado el botón TEST por tres segundos.

    - En la pantalla se mostrará “ON” (encendido) durante ese período de tiempo.

    NOTA: La versión para fundiciones de acero no puede APAGARSE sin quitar la batería o usando el software FiveStar LINK.

2. Ocurrirá lo siguiente:

    - una prueba de funcionamiento de la pantalla LCD activará los segmentos de la celda.
    - la bocina, los LED y el vibrador también se activarán.

3. Se mostrará por tres segundos la versión del Software.

4. El tipo de gas del instrumento se mostrará por tres segundos (“CO”, “H_2S” o “O_2”, etc.).

5. Los valores predeterminados para las alarmas muestran:

    - **El valor predeterminado para la alarma de concentración baja** por tres segundos
        - Los íconos “LO” y “ALARM” se encienden.
    - **El valor predeterminado para la alarma de concentración alta** por tres segundos.
        - Los íconos “HI” y “ALARM” se encienden.

6. En la pantalla se muestra el ícono del límite de exposición a corto plazo, STL y el de “ALARMA”, seguido por el valor predeterminado de alarma del STL por tres segundos.

7. En la pantalla se muestra el ícono del promedio de tiempo ponderado o “TWA”; y el de “ALARMA”, seguido por el valor predeterminado de alarma del TWA por tres segundos.
8. Si la calibración debida (CAL DUE) está habilitada a través del software FiveStar LINK (por omisión no está habilitada):
   - Se muestra “CAL” y el reloj de arena.

     NOTA: Vea la FIGURA 2-4 para los detalles.
   - Si se debe la calibración, se mostrará “DUE” y el reloj de arena por tres segundos.
     - El instrumento pita y destella “CAL” “DUE” cada minuto hasta que se haga la calibración del mismo.
   - Si no se debe la calibración, se mostrará el reloj de arena, los días que faltan para la calibración y “DAYS” (días).
9. Al usuario se le pide hacer una Configuración de aire limpio (FAS):
   - En la pantalla se muestra el ícono de “SET”, “?” y FAS.

   Si se desea hacer una configuración de aire limpio, presione inmediatamente el botón TEST.
   - En la pantalla se muestra el ícono de “HOURGLASS”, “SET” y FAS.

   Si el usuario *no* desea una FAS, NO PRESIONE el botón TEST:
   - El instrumento continuará la secuencia de encendido.

   NOTA: Cuando realice una configuración de aire limpio, el instrumento debe encontrarse en un aire que se sepa que esté limpio. La configuración del aire limpio tiene límites. Si hay presente un nivel de gas peligroso, el instrumento Altair Pro muestra “FAS / ERR”.
   Presione el botón TEST para reconocer el error y calibre el instrumento.
10. Si el instrumento fue configurado para detectar oxígeno, mostrará:
    - la lectura de oxígeno
    - el ícono de %
    - el indicador de la batería

    Si el instrumento está configurado para un gas tóxico, mostrará:
    - la lectura del gas
    - El ícono de ppm
    - el indicador de la batería

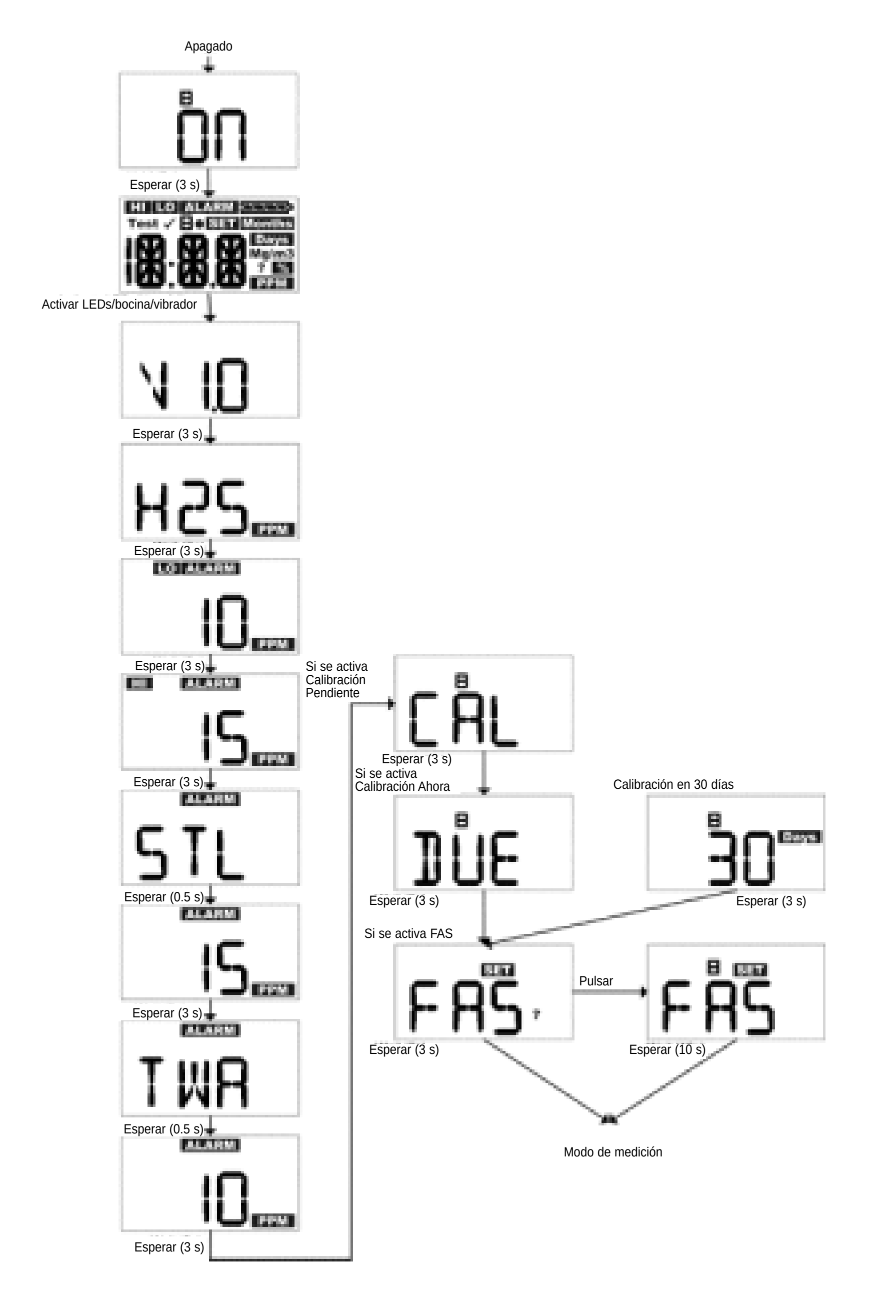


Figura 2-4. Diagrama de flujo del encendido del Altair Pro

Indicador de duración de la batería (vea la FIGURA 2-2)

- El ícono de condición de la batería se muestra continuamente en la esquina superior derecha de la pantalla.
- A medida que la carga de la batería se agota, segmentos del ícono de la batería se vacían hasta que queda sólo el esbozo vacío de dicho ícono.
  - Cada segmento del indicador de batería representa aproximadamente un cuarto de la capacidad total de la batería.

Advertencia de carga de batería baja

- Una advertencia de carga de batería baja indica que quedan dos días nominales de operación antes de que la batería del instrumento se agote.

  NOTA: El tiempo restante que le queda al instrumento durante una advertencia de carga de batería baja depende de:

  - La temperatura ambiente (temperaturas más frías podrían reducir el tiempo de duración de la batería).
  - La cantidad de alarmas y duración de las mismas durante una advertencia de batería baja.
- Cuando la unidad Altair Pro pasa al estado de advertencia de batería:
  - El indicador de la batería parpadea.
  - Una alarma suena cada 30 segundos.
  - Las luces de alarma parpadean cada 30 segundos.

⚠ CUIDADO

Durante una condición de advertencia de batería baja, prepárese para abandonar el área de trabajo porque el instrumento en cualquier momento podría ponerse en el estado de batería agotada resultando en la pérdida de la función de detección.

Batería agotada

- Cuando la batería no pueda alimentar más al instrumento, éste pasa al modo de batería agotada:
  - El indicador de la batería parpadea.
  - El ícono de alarma se enciende
  - La alarma suena cada 30 segundos

    - Las luces de alarma parpadean.
    - No se muestra ninguna lectura de gas
    - Se muestra alternadamente entre “BAT” y “ERR”
    - No se puede ver ninguna otra página del instrumento.
    - El instrumento permanece en ese estado hasta que:
        - Se APAGUE o
        - La batería se haya agotado completamente.
- Las luces de alarma y la sirena pueden silenciarse presionando el botón RESET.

⚠ ADVERTENCIA

Si se produce una condición de batería agotada, deje de usar el instrumento y abandone el área inmediatamente. El instrumento no le alertará la presencia de riesgos potenciales porque no tiene energía suficiente para funcionar correctamente

El incumplimiento con esta advertencia, podría resultar en una lesión personal grave o la muerte.

- Cuando la batería del instrumento se esté quedando sin carga, retire el instrumento del servicio y cambie la batería.

Indicador de confianza (vea la Figura 2-2)

- El indicador de confianza parpadea una vez cada 60 segundos para notificar al usuario que el instrumento está encendido y funcionando normalmente. Además, los dos LED destellarán brevemente cada 60 segundos.

Luz de fondo

- La luz de fondo puede activarse manualmente con presionar ligeramente el botón TEST.
- La luz de fondo permanece encendida por 10 segundos.

Alarmas del Altair Pro

Mediciones de gases tóxicos (vea la FIGURA 2-1)

El Detector Altair Pro puede comprarse para detectar en la atmósfera los siguientes gases:

- Monóxido de carbono (CO), o
- Sulfuro de hidrógeno (H_2S).

- El Detector Altair Pro muestra la concentración de gas en partes por millón (ppm) en la página de medición.
    - El instrumento permanece en esa página hasta que se seleccione otra o hasta que sea apagado.
- En el instrumento hay cuatro valores predeterminados para las alarmas:
    - Alarma de alta concentración de gas
    - Alarma de baja concentración de gas
    - Alarma de STEL
    - Alarma de TWA
- La luz de fondo se enciende por 20 segundos durante una condición de alarma.

1. Si la concentración del gas alcanza o excede el valor predeterminado para la concentración baja:
    - El instrumento hará lo siguiente:
        - mostrará y destellará “LO” y “ALARM” en la pantalla LCD.
        - entrará en la secuencia de alarma de concentración baja.
    - La alarma de baja concentración puede silenciarse por cinco minutos pulsando el botón “TEST”. Esto despejará automáticamente una vez que el nivel de gas caiga por debajo del valor predeterminado.
2. Si la concentración del gas alcanza o excede el valor predeterminado para la concentración alta:
    - El instrumento hará lo siguiente:
        - mostrará y destellará “HI” y “ALARM” en la pantalla LCD.
        - entrará en la secuencia de alarma de concentración alta.
    - La alarma de concentración alta puede silenciarse por cinco segundos presionando el botón TEST mientras que todavía esté en alarma de alta concentración.
    - La alarma de alta concentración se bloquea y no se reposicionará cuando la concentración de gas caiga por debajo del punto predeterminado de concentración ALTA.

    NOTA: Para reposicionar la alarma, presione el botón TEST después que el nivel del gas caiga por debajo del valor predeterminado.

- Consulte el instrumento durante el encendido para los valores predeterminados de fábrica para las alarmas.

- Si la concentración de un gas excede el valor predeterminado de su alarma:
  - Una alarma audible suena.
  - Las luces de alarma parpadean.
  - El vibrador se activa
  - Se muestra el tipo de alarma, y alternadamente parpadea el ícono de ALARM y el:
    - ícono LO (si el valor predeterminado de la alarma de concentración baja fue excedido).
    - ícono HI (si el valor predeterminado de alarma para la concentración alta fue excedido).

3. Si la lectura del STEL (límite de exposición a corto plazo) alcanza o excede el valor predeterminado de alarma para el STEL:
   - El instrumento hará lo siguiente:
     - mostrará y destellará “LO” y “ALARM” en la pantalla LCD.
     - entrará en la secuencia de alarma de concentración baja.
   - La alarma de STEL puede silenciarse por cinco segundos presionando el botón TEST mientras que todavía esté en alarma.
   - La alarma del STEL no será bloqueada y se reposicionará cuando su lectura caiga por debajo del valor predeterminado del STEL.
   - El valor del STEL puede despejarse. (Vea la FIGURA 2-5 para los detalles).
4. Si la lectura del TWA (promedio de tiempo ponderado) alcanza o excede el valor predeterminado de alarma para el TWA:
   - El instrumento hará lo siguiente:
     - mostrará y destellará “LO” y “ALARM” en la pantalla LCD.
     - entrará en la secuencia de alarma de concentración baja.
   - La alarma de TWA puede silenciarse por cinco segundos presionando el botón TEST mientras que todavía esté en alarma.
   - La alarma del TWA se bloquea y no se reposicionará.
   - El valor del TWA puede despejarse. (Vea la FIGURA 2-5 para los detalles).
   - Consulte el instrumento durante el modo de prueba para los valores predeterminados en la fábrica para las alarmas.

ADVERTENCIA

Si se llega a una condición de alarma de oxígeno o gas tóxico cuando se está usando el instrumento como monitor personal o de área, abandone el área inmediatamente: porque la condición ambiental ha alcanzado el nivel de alarma preestablecido. El incumplimiento con esta advertencia, producirá una sobreexposición a gases tóxicos que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

Mediciones de oxígeno

- El Detector Altair Pro puede comprarse para medir la concentración de oxígeno en una atmósfera.
  - El valor mostrado es el por ciento por volumen de oxígeno en la atmósfera.
  - Los valores predeterminados para las alarmas de concentración de gas alta y baja pueden configurarse para activar una alarma ante cualquier combinación de concentración de oxígeno:
    - enriquecimiento (mayor de 20,8 %), o
    - empobrecimiento (menor de 20,8 %).
- Cuando se alcanza un valor predeterminado de alarma:
    - Una alarma audible suena.
    - Las luces de alarma parpadean.
    - El vibrador se activa
    - El tipo de alarma es mostrado, parpadeando alternadamente el ícono ALARM y el ícono de concentración de gas LO o HIGH, dependiendo de cómo fueron establecidas las alarmas baja y alta.
    - La alarma de concentración baja indica:
      - el nivel más bajo del %O_2 de los dos valores fijados de las alarmas
      - una condición más urgente y la secuencia de alarma más rápida será indicada.
      - Se mostrará “LO” “ALARM”.

NOTA: La alarma de BAJA concentración (la más baja de los dos valores predeterminados de alarma del %O_2) se bloquea y no se reposicionará cuando la concentración de O_2 suba por encima del punto predeterminado de concentración BAJA.

- Para reposicionar la alarma, presione el botón TEST.

Pueden ocurrir falsas alarmas de oxígeno debido a los cambios de la presión barométrica (altitud) o cambios extremos de la temperatura ambiental. Se recomienda realizar una calibración de oxígeno a la temperatura y presión que el instrumento usa. Antes de realizar dicha calibración, asegúrese de que el instrumento se encuentre en un aire ciertamente limpio.

Acceso a las páginas del instrumento

Si presione el botón una sola vez y de forma rápida se encenderá la luz de fondo por 10 segundos. La página de información puede verse pulsando el botón TEST por alrededor de un segundo.

- El instrumento pita dos veces.

Para todas las versiones (excluyendo la versión para las fundiciones de acero):

1) Modo del gas de prueba
2) Mínima concentración de oxígeno ("LO") - sólo para el oxígeno.
3) Lectura pico
   - Tóxico ("HI")
   - Oxígeno ("HI")
   - Los valores pico/alto y mínimo/bajo pueden despejarse.
   - Cuando se muestra esta página, pulse el botón "TEST" para despejar.
     - Se mostrará "CLR".
4) Límite de exposición a corto plazo, STL
   - La lectura del STL muestra lo que el instrumento calculó desde que fue encendido.
   - Cuando se muestra esta página, pulse el botón TEST para despejar.
     - Se muestra "CLR".
   - El valor de STEL es restablecido automáticamente a cero cuando se ENCIENDE el instrumento.
   - El valor de STEL es calculado sobre un tiempo de exposición de 15 minutos.

- Para calcular el valor de STEL se usa la siguiente fórmula:

  (Valor PPM de minuto #1) + (Valor PPM de minuto #2) +….
  (Valor PPM de minuto #15) / (15 minutos) = PPM del valor de STEL

- Si el instrumento está encendido por menos de 15 minutos:
  - el resto de los valores PPM del minuto se fija a cero y
  - el total se divide entre 15 minutos.

5) Promedio de tiempo ponderado, TWA.
   - La lectura del TWA muestra lo que el instrumento ha calculado desde que fue encendido.
   - Cuando se muestra esta página, pulse el botón TEST para despejar.
     - Se muestra “CLR”
   - El valor de TWA es restablecido automáticamente a cero cuando se enciende el instrumento.
   - El valor de TWA es calculado sobre un tiempo de exposición de ocho horas.
   - Se usa la siguiente fórmula para calcular el valor de TWA:

     Suma de las lecturas de gas de 1 minuto / 480 minutos (8 horas) = valor de TWA.

   - Si el instrumento está encendido por menos de 8 horas (480 minutos), el resto de los valores de ppm del minuto se fija a cero,
6) Modo de IR.
   - Cuando el instrumento muestra “IR?”, pulse el botón para entrar al modo de IR.
   - Si las comunicaciones de IR no se detectan por tres minutos o el botón TEST es pulsado, el instrumento saldrá de este modo.
   - Vea la FIGURA 2-5 para los detalles adicionales.

Sólo para la versión para fundiciones de acero:

1) Modo del gas de prueba
2) Comprobación del funcionamiento de la pantalla LCD, el vibrador, los LED y la bocina.
3) Se muestra la versión de software.
4) Tipo de gas
5) Valor predeterminado de alarma de concentración baja (“LO” “Alarm”)

6) Valor predeterminado de alarma para la concentración alta (“HI” “Alarm”)

7) Valor predeterminado de alarma de STL

8) Valor predeterminado de alarma de TWA

9) Lectura pico
   - Tóxico (“HI”)
   - Los valores pico/alto y mínimo/bajo pueden despejarse.
   - Cuando se muestra esta página, pulse el botón “TEST” para despejar.
     - Se mostrará “CLR”.

10) Límite de exposición a corto plazo, STL
   - La lectura del STL muestra lo que el instrumento calculó desde que fue encendido.
   - Cuando se muestra esta página, pulse el botón TEST para despejar.
     - Se muestra “CLR”.
   - El valor de STEL es restablecido automáticamente a cero cuando se ENCIENDE el instrumento.
   - El valor de STEL es calculado sobre un tiempo de exposición de 15 minutos.
   - Para calcular el valor de STEL se usa la siguiente fórmula:

     (Valor PPM de minuto #1) + (Valor PPM de minuto #2) +….
     (Valor PPM de minuto #15) / (15 minutos) = PPM del valor de STEL

   - Si el instrumento está encendido por menos de 15 minutos:
     - el resto de los valores PPM del minuto se fija a cero y
     - el total se divide entre 15 minutos.

11) Promedio de tiempo ponderado, TWA
   - La lectura del TWA muestra lo que el instrumento ha calculado desde que fue encendido.
   - Cuando se muestra esta página, pulse el botón TEST para despejar.
     - Se muestra “CLR”
   - El valor de TWA es restablecido automáticamente a cero cuando se enciende el instrumento.
   - El valor de TWA es calculado sobre un tiempo de exposición de ocho horas.

- Se usa la siguiente fórmula para calcular el valor de TWA:

  Suma de las lecturas de gas de 1 minuto / 480 minutos (8 horas) = valor de TWA.

- Si el instrumento está encendido por menos de 8 horas (480 minutos), el resto de los valores de ppm del minuto se fija a cero,

12) Modo de IR.

- Cuando el instrumento muestra “IR?”, pulse el botón para entrar al modo de IR.
- Si las comunicaciones de IR no se detectan por tres minutos o el botón TEST es pulsado, el instrumento saldrá de este modo.
- Vea la FIGURA 2-5 para los detalles adicionales.

Apagado del Detector Altair Pro

1. Pulse y mantenga pulsado el botón TEST por tres segundos.
   - Se muestra “OFF” y el reloj de arena.
2. Continúe pulsando el botón TEST por dos segundos más.
   - El instrumento se APAGA.

NOTA: La versión para fundiciones de acero no puede APAGARSE sin quitar la batería o sin usar el software FiveStar LINK.

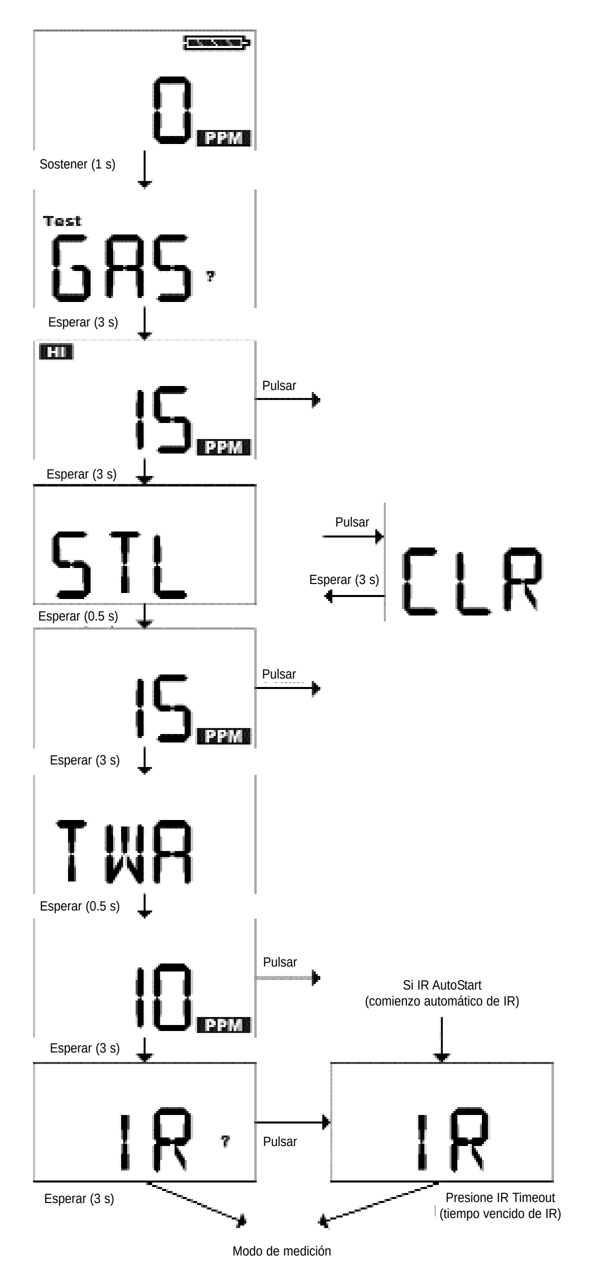


Figura 2-5. Acceso a las páginas del Altair Pro
(No se aplica a la versión para las fundiciones de acero)

Registro de datos

Registro de sesión

- El instrumento Detector de un gas Altair Pro tiene la capacidad de registrar 50 de los eventos más recientes.

Mantenga presionado el botón TEST por dos segundos.

- Las páginas del instrumento comienzan a mostrarse.
- Los eventos serán transferidos a la PC durante esta secuencia si:
  - la parte de arriba del instrumento se apunta hacia el dispositivo de recepción de la señal infrarroja (IR).
  - una PC está ejecutando el software MSA FiveStar Link (N/P 710946)
  - se pulsa “CONNECT” (conectar) en el paquete de software de la PC FiveStar LINK.
- Se registran los siguientes eventos:
  - Alarma - Tipo de alarma - Valor de alarma - Hora/Fecha
  - Alarma despejada - Tipo de alarma - Valor de alarma - Hora/Fecha
  - Calibración (Pasa/No pasa) - Hora/Fecha
  - Funcionamiento (Pasa/No pasa) - Hora/Fecha
  - Error - Tipo de error (vea la lista de errores) - Hora/Fecha

Registro periódico

- Las lecturas del gas pico se registran periódicamente basándose en los valores fijados por el usuario en la PC.
- Vea la TABLA 6-3 para el rendimiento típico.

NOTAS:

- La hora y fecha corresponden a la hora y fecha de la PC. Asegure de que la PC esté correcta antes de comunicarse con el instrumento.
- El cambio de la batería del instrumento puede resultar en la pérdida de tiempo en el registro de datos.
- Después de cambiar las baterías, verifique la hora y fecha de su PC.

Capítulo 3: Comprobaciones de las funciones del Altair Pro

Indicador de confianza y latido del corazón

- Las luces de las alarmas y el indicador del latido del corazón en la pantalla destellarán aproximadamente cada 60 segundos para indicar que el Detector Altair Pro está funcionando.

Prueba de alarmas

- Revise diariamente antes del uso.
- Pulse el botón “TEST” momentáneamente. Ocurrirá una prueba de las alarmas por un segundo que incluye:
  - pantalla
  - luces de alarmas
  - vibrador
  - bocina.
- Si estos componentes no se activan, retire el instrumento del servicio.

NOTA: Sólo para la versión de fundiciones de acero: la prueba de alarma ocurre cada vez que se presione el botón por un tiempo de un segundo.

Prueba de funcionamiento

- Revise diariamente antes del uso.
- Mantenga presionado el botón TEST (prueba) por dos segundos:
  - las versiones de detección de oxígeno mostrarán la lectura actual del oxígeno. Calibre la unidad si lee otro valor que no sea 20.8%.
  - Se mostrará “TEST” “GAS” “?”.
- Pulse de nuevo el botón “TEST” mientras se muestra “TEST” “GAS” “?” para activar el modo de Prueba de Funcionamiento.
  - se mostrará el reloj de arena y “GAS”.
- Aplique el gas solamente **DESPUÉS** de haberse mostrado el reloj de arena y “GAS”.
  - Si se detecta gas, la pantalla mostrará “OK”.

NOTA: Vea la TABLA 3-1 para los gases aplicados.

- Espere aproximadamente cinco segundos:
  - La palomita "√" que aparece en la pantalla:
    - indica que el instrumento pasó la prueba de funcionamiento.
    - permanece por 24 horas indicando que en este instrumento se realizó una prueba de funcionamiento en las últimas 24 horas.

NOTA: Vea la FIGURA 3-1 para los detalles.

- Si la palomita "√" no aparece y se indica un error "ERR":
  - Revise que:
    - la entrada del sensor no esté atascada.
    - se use un cilindro de calibración correcto para hacer la prueba de funcionamiento.
    - el cilindro de gas no se haya vencido o esté vacío.
    - el gas fue aplicado en el momento correspondiente.
    - la tubería de gas esté asentada en la caja frontal del instrumento durante la prueba.
  - Repita el proceso de prueba de funcionamiento según sea necesario.
- Si la palomita "√" no aparece, calibre el instrumento y repita la prueba de funcionamiento.

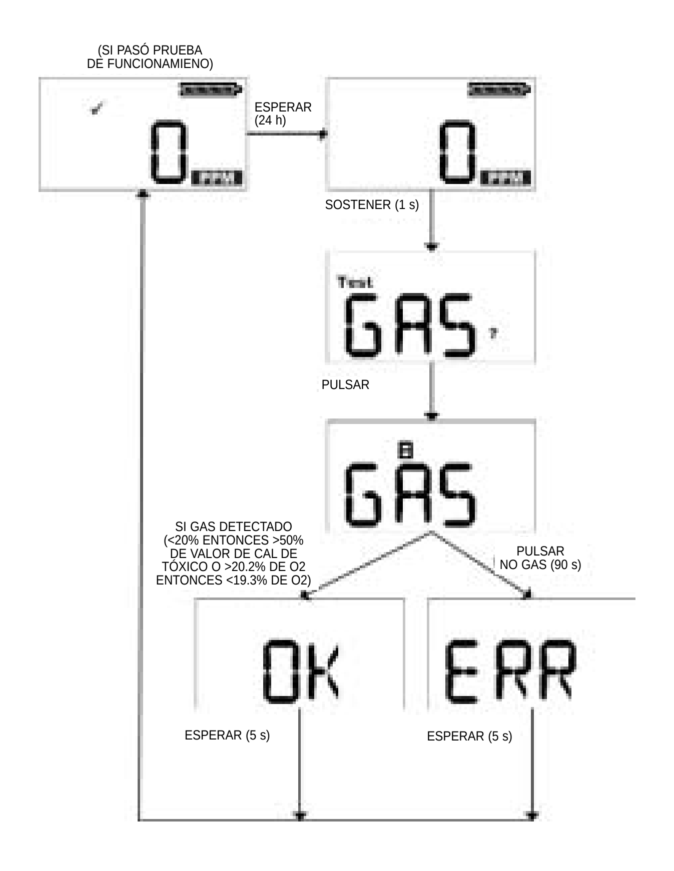


Figura 3-1. Diagrama de flujo de la prueba de funcionamiento

Tabla 3-1: Valores de pruebas de calibración/funcionamiento.

TIPO DE INSTRUMENTO	GAS DE PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO	GAS DE CALIBRACIÓN
CO	60 ppm	60 ppm
H_2S	40 ppm	40 ppm
O_2	<19%*	20.8%

* La prueba de funcionamiento del O_2 también puede realizarse exhalando directamente a la entrada del sensor por aproximadamente tres a cinco segundos.

Capítulo 4:
Calibración del Detector de un gas Altair Pro

- El Detector de un gas Altair Pro está diseñado como un instrumento que no necesita mantenimiento, pero debe calibrarse si no pasa la prueba de funcionamiento o si la calibración es algo exigido por los procedimientos locales.
- Para los instrumentos de detección de oxígeno, realice la calibración si:
    - se producen cambios en la presión barométrica (cambios de altitud)
    - hay cambios extremos en la temperatura ambiental y la humedad (vea la TABLA 6-2: "Especificaciones del instrumento".
    - el instrumento no pasa una prueba de funcionamiento.
    - se requiere hacer una calibración a ciertos intervalos según procedimientos locales.
- Para los instrumentos de detección de gases tóxicos (CO y H_2S), haga una calibración si algo de lo siguiente ocurre:
    - golpe físico
    - uso prolongado a temperaturas extremas
    - exposición a altas concentraciones
    - el instrumento no pasa una prueba de funcionamiento.
    - se requiere hacer una calibración a ciertos intervalos según procedimientos locales.

Calibración de instrumentos detectores de gases tóxicos

- Para entrar al modo de calibración, asegúrese de que está en un medio donde el aire esté limpio y no contaminado. Vea la FIGURA 4-1 para los detalles.

1. En el modo de operación normal, pulse el botón “TEST” por dos seconds.
   - Se mostrará “TEST” “GAS” “?”.
2. Pulse y mantenga presionado el botón “TEST” por tres segundos cuando se muestre “TEST” “GAS” “?”.
   - Se mostrará en pantalla “TEST” “CAL”.
   - Después de tres segundos, se muestra “FAS” “?” que le pregunta al usaurio si desea una configuración/calibración de aire limpio.
3. Pulse el botón “TEST” para entrar a la calibración de cero.

   NOTA: De lo contrario, el instrumento regresará al modo de operación normal.
4. Durante la calibración de cero:
   - se mostrarán el reloj de arena y “FAS”.
   - Si el instrumento se calibra satisfactoriamente:
     - Se muestra “OK”.
   - Si el instrumento no se calibra satisfactoriamente:
     - Se muestra “ERR”
     - el instrumento regresa al modo de operación normal después de cinco segundos.
5. Una vez que el instrumento es calibrado satisfactoriamente y se muestra “OK”, pulse el botón “TEST” para entrar a la calibración.
   - Se muestra “CAL” “?”.
6. Mientras que se muestre “CAL” “?”, pulse el botón “TEST” para entrar al modo de calibración de gas.
   - El gas de prueba actual esperado es mostrado (en ppm).

   a. Para cambiar el gas de calibración esperado:

      1) Pulse el botón “TEST”.
         - “TEST” “SET” “?” se muestra “ppm”.

2) Presione el botón TEST en una sucesión rápida para incrementar el valor.

    - Para incrementar a valores grandes puede mantener presionado el botón TEST.

3) Espere tres segundos para regresar al modo de calibración.

b. Aplique el gas correspondiente.

- La pantalla conmuta entre la lectura actual del gas, el reloj de arena y "CAL".
- Una vez que el instrumento pasa la calibración (esto tomará menos de 90 segundos), se muestra "OK".
- De lo contrario, se muestra "ERR".
- Espere cinco segundos para regresar al modo de operación normal.

⚠ ADVERTENCIA

Las concentraciones de gas esperadas deben corresponder con las concentraciones de gas indicadas en el cilindro o los cilindros de calibración. Si se incumple con esta advertencia, se producirá una calibración incorrecta que puede resultar en una lesión personal grave o la muerte.

c. Si después de la calibración se muestra "ERR", los valores fijados actuales no cambiaron. Revise de inmediato que:

- El cilindro de calibración coincida con el valor de calibración esperado en el instrumento.
- El cilindro de calibración no esté vacío o vencido.
- El regulador esté funcionado a 0.25 litros/minuto.
- La tubería esté asentada en la caja frontal del instrumento durante el modo de calibración del gas.
    - Si es necesario, repita los pasos 1 al 6.
- La pantalla debe mostrar "OK". Si "ERR" continúa mostrándose, retire el instrumento del servicio.

d. Realice una prueba de funcionamiento para confirmar la operación y activar "√ ".

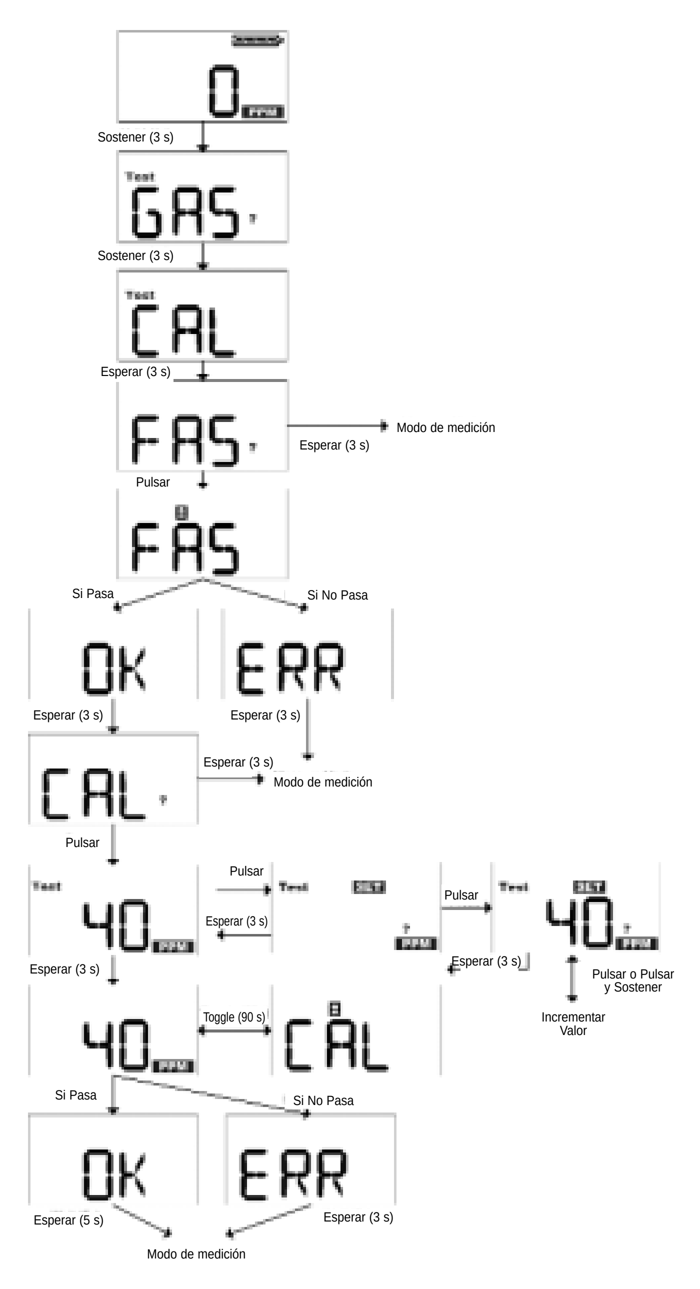


Figura 4-1. Diagrama de flujo de la calibración (de gases tóxicos)

Calibración de un instrumento detector de oxígeno

- Las alarmas falsas de oxígeno pueden ocurrir debido a cambios en la presión barométrica (cambios de altitud) o cambios extremos en la temperatura ambiental.
- El Detector Altair Pro está equipado con una función que permite la calibración a la presión y/o temperatura de uso.
- Antes de realizar dicha calibración, asegúrese de que el instrumento se encuentre en un aire ciertamente limpio.

Para entrar al modo de calibración, asegúrese de que está en un medio donde el aire esté limpio y no contaminado.

1. En el modo de operación normal, mantenga el botón TEST presionado por dos segundos.
   - Vea la FIGURA 4-2 para los detalles.
2. Cuando se muestre “TEST” “GAS” “?”, pulse el botón “TEST” y manténgalo presionado para entrar a la calibración.
   - Se mostrará en pantalla “TEST” “CAL”.
   - Después de tres segundos, se muestra “FAS” “?” que le pregunta al usuario si desea una configuración/calibración de aire limpio.
3. Pulse el botón TEST en la pantalla "FAS" "?" para realizar una calibración al 20.8 % de O_2.

   NOTA: Este procedimiento debe realizarse en un aire limpio o fresco y sin contaminación. No respire directamente al sensor mientras realice esta función.

   - Si el instrumento se calibra satisfactoriamente:
     - Se muestra “OK”.
   - Si el sensor no se calibra satisfactoriamente:
     - Se muestra “ERR”.
4. Espere cinco segundos.
   - El instrumento regresa al modo de operación normal.
5. Si después de la calibración se muestra “ERR”, los valores fijados actuales no cambiaron. Revise de inmediato que:
     - El instrumento esté en un aire limpio y sin contaminación durante el proceso de calibración.
     - Ninguna persona respira hacia el sensor durante la calibración.
   - Repita los pasos 1 al 6 si es necesario.
6. La pantalla debe mostrar “OK”. Si “ERR” continúa mostrándose, retire el instrumento del servicio.
7. Realice una prueba de funcionamiento para confirmar la operación y activar “√ ”.

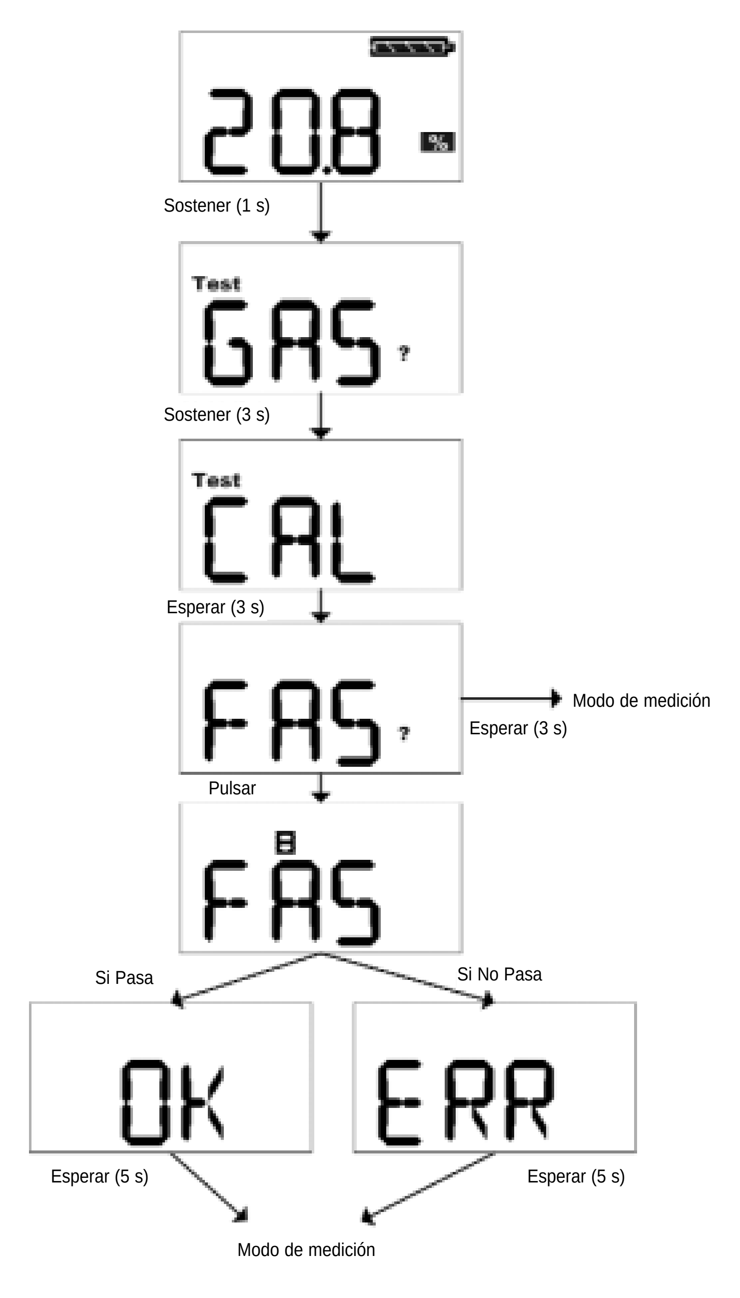


Figura 4-2. Diagrama de flujo de la calibración (oxígeno)

Capítulo 5: Garantía, mantenimiento y detección y reparación de averías

Garantía de instrumentos portátiles de MSA

1. **Garantía: MSA garantiza que este producto no tendrá defectos mecánicos ni estará elaborado defectuosamente por un período de dos (2) años a partir de la fecha de envío del instrumento, siempre que se le dé mantenimiento y utilice de acuerdo con las instrucciones y/o recomendaciones dadas por MSA. La garantía no debe exceder dos años y tres meses a partir de la fecha de fabricación. La batería del instrumento no está cubierta bajo la garantía. MSA deberá quedar libre de toda obligación bajo esta garantía en el caso de que las reparaciones o modificaciones hayan sido realizadas por personal que no sea el suyo o personal de servicio autorizado, o si la reclamación de la garantía es como resultado del abuso físico o mal uso del producto. Ningún agente, empleado o representante de MSA tiene alguna autoridad para comprometer a MSA con alguna afirmación, representación o garantía concerniente a las mercancías vendidas bajo este contrato. ESTA GARANTÍA SE OFRECE EN LUGAR DE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS, YA SEAN EXPRESAS, TÁCITAS O REGLAMENTARIAS, Y SE LIMITA ESTRICTAMENTE A LAS CONDICIONES EXPUESTAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO. EL VENDEDOR RENUNCIA ESPECÍFICAMENTE A TODA GARANTÍA DE COMERCIALIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR.**

2. **Recurso legal exclusivo: Queda expresamente convenido que el recurso único y exclusivo del Comprador ante la violación de la garantía antes mencionada, por cualquier conducta agravante de MSA, o por cualquier otra causa de acción, será la reparación y/o el reemplazo de cualquier equipo o pieza mencionada aquí a la discreción de MSA, si resulta estar defectuoso después de la verificación hecha por MSA. Al Comprador se le proporcionarán equipos de repuesto y/o piezas sin costo alguno, libre a bordo (F.O.B) desde la fábrica de MSA. La negativa por parte de MSA de reparar satisfactoriamente cualquier producto que no está conforme no deberá causar que falle el propósito esencial del recurso legal que establece el presente documento.**

3. **Exclusión de daños emergentes: El Comprador entiende específicamente, y está de acuerdo, que bajo ningún concepto el MSA será responsable ante el Comprador por daños económicos, especiales, incidentales o emergentes, o pérdidas de ningún tipo, incluidas de manera exclusiva más no limitativa, la pérdida de ganancias anticipadas y cualquier otra pérdida causada por el no funcionamiento de las mercancías. Esta exclusión se aplica a las reclamaciones por la violación de garantía, conducta agravante o cualquier otra causa de acción contra MSA.**

Detección y reparación de averías

El Detector de un Sólo Gas Altair Pro funcionará de forma confiable cuando se maneje correctamente. Si el instrumento deja de funcionar, siga las Pautas para la detección y reparación de averías que se dan en la TABLA 5-1. Estas pautas indican las causas más probables por las que se puede producir un problema. Puede enviar los instrumentos que no funcionen y que estén bajo garantía a MSA:

- **MSA Instrument Division**
  Repair and Service Department
  1000 Cranberry Woods Drive
  Cranberry Township, PA 16066-5207
  1-800-MSA-INST

Para contactar a MSA International, llame a:

- **1-412-967-3000 ó 1-800-MSA-7777**

⚠ ADVERTENCIA

La reparación o alteración del Detector de un Gas Altair Pro más allá de los procedimientos descritos en este manual o por cualquier persona no autorizada por MSA, podría causar que el instrumento no funcione adecuadamente. Cuando realice cualquier procedimiento de mantenimiento descrito en este manual, use únicamente piezas de repuesto originales de MSA. La substitución de componentes puede dañar seriamente el funcionamiento del instrumento, puede alterar las características de seguridad intrínsecas o puede violar las aprobaciones de las agencias.

EL INCUMPLIMIENTO CON ESTA ADVERTENCIA PUEDE RESULTAR EN UNA LESIÓN PERSONAL GRAVE O LA MUERTE.

- El instrumento muestra un código de error si detecta un problema durante el arranque o el funcionamiento. Vea la TABLA 5-1 para obtener una breve descripción del error y la medida correctiva a tomar.
- Cuando se localiza un componente que no funciona, utilizando las pautas dadas, revise los "Procedimientos de reparación" que se dan más adelante en este capítulo para ver si dicho componente es reemplazable.

Tabla 5-1: Pautas para la detección y reparación de averías.

PROBLEMA	DESCRIPCIÓN	MEDIDA CORRECTIVA
LA PANTALLA CAMBIA ENTRE:		
TMP/ERR	Temperatura fuera de rango	Contacte a MSA durante el período de garantía.
AD/ERR	Error de retroalimentación del sensor	Contacte a MSA durante el período de garantía.
EE/ERR	EEPROM no funciona	Contacte a MSA durante el período de garantía.
PRG/ERR	Memoria del programa no funciona	Contacte a MSA durante el período de garantía.
RAM/ERR	RAM no funciona	Contacte a MSA durante el período de garantía.
LED/ERR	LED no funciona	Verifique la operación de los dos alarmas LEDs de alarma en la alarma.
VIB/ERR	Vibrador no funciona	Verifique la operación del vibrador en alarma
UNK/ERR	Error desconocido	Contacte a MSA durante el período de garantía.
UND/ERR	Sensor por debajo del rango	Calibre el instrumento
	Indicador de carga de la batería baja y pita cada 30 segundos.	Retírelo del servicio tan pronto como sea posible y cambie la batería.
/ERR	Indicador de alarma de batería baja de carga (bocina suena, LEDs se activan)	El instrumento dejó de detectar gas. Retírelo del servicio y cambie la batería.
SNS/ERR	Error del sensor	Calibre el instrumento. Si el instrumento no pasa la calibración, cambie el sensor.
El instrumento no se enciende.	Batería baja	Reemplace la batería.

Procedimientos de reparación

⚠ CUIDADO

Antes de manejar una tarjeta de circuito impreso, asegúrese de que usted esté bien conectado a tierra, de lo contrario las cargas estáticas de su cuerpo pueden dañar la electrónica. Tal daño no está cubierto por la garantía. Las correas y juegos de conexión a tierra están disponibles de los suministradores electrónicos.

Cambio de la batería del Altair Pro

1. Quite los cuatro tornillos que unen las mitades de la caja.
2. Quite cuidadosamente la cubierta frontal para exponer la batería.
   - La tarjeta de circuito permanecerá en la mitad posterior de la caja.
   - No toque las conexiones de la pantalla (dos conectores azules).
3. Quite la batería gastada y ponga una especificada en la TABLA 6-2.
   - Asegúrese de prestarle atención a la polaridad de la batería, según se muestra en el portabaterías.
4. Vuelva a poner la tapa frontal asegurándose de que el sensor, la junta de bocina y la junta del sensor están bien asentados.
5. Asegure que la interfaz y los conectores de la pantalla estén limpios y sin suciedad para que funcionen correctamente.
   - Si es necesario, puede limpiar los conectores de la pantalla con un paño limpio y sin pelusas.
6. Vuelva a colocar los cuatro tornillos.

⚠ CUIDADO

No apriete demasiado los tornillos, de lo contrario la caja puede dañarse.

Cambio del sensor del Altair Pro

1. Quite los cuatro tornillos que unen las mitades de la caja.
2. Quite cuidadosamente la cubierta frontal para exponer al sensor (ubicado cerca de la parte superior del instrumento, cerca de las luces de alarma).
3. Quite el sensor de sus receptáculos.
4. Instale un sensor nuevo en los receptáculos en la tarjeta de circuito impreso (puede instalarse sólo de una forma). Siente completamente el sensor contra la tarjeta.

5. Vuelva a poner la tapa frontal asegurándose de que el sensor, la junta de bocina y la junta del sensor están bien asentados.

6 Asegure que la interfaz y los conectores de la pantalla estén limpios y sin suciedad para que funcionen correctamente.

   - Si es necesario, puede limpiar los conectores de la pantalla con un paño limpio, suave y sin pelusas.

7. Vuelva a colocar los cuatro tornillos.

⚠ CUIDADO

No apriete demasiado los tornillos, de lo contrario la caja puede dañarse.

8. El instrumento DEBE calibrarse como se describió previamente.

⚠ CUIDADO

El nuevo sensor de repuesto debe tener el mismo número y tipo de pieza que el sustituido, de lo contrario resultará en un mal funcionamiento.

⚠ ADVERTENCIA

Una vez instalado el sensor se requiere hacer una calibración, de lo contrario el instrumento no rendirá como se espera y las personas cuya seguridad depende de este producto podrían sufrir una lesión personal grave o la muerte.

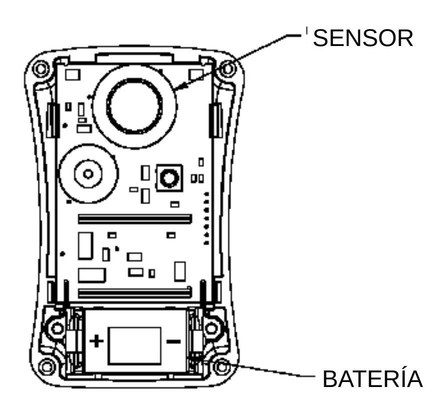


Figura 5-1. Reemplazo del sensor y la batería

Capítulo 6: Especificaciones de rendimiento

Tabla 6-1: Certificaciones

LUGARES PELIGROSOS	**EE.UU** **Exia**	Clase I Grupos A, B, C y D $T_{amb.}$ -20°C a +50°C Código de temperatura T4
	CANADÁ	**Exia** Clase I Grupos A, B, C y D $T_{amb.}$ -20°C a +50°C Código de temperatura T4
	AUSTRALIA	Ex ia IIC T4 ($T_{amb.}$ 50°C)
	EUROPA	II 2G EEx ia IIC T4 -20°C $\leq T_{amb.} \leq$ +50°C
EMC/RFI	**EUROPA**	89/336/EEC
CAJA		IP 67
DIRECTIVAS EUROPEAS APLICABLES	**EUROPA**	ATEX: 94/9/EC EMC: 89/336/EEC LVD: 73/23/EEC

Tabla 6-2: Especificaciones del instrumento

RANGO DE TEMPE-RATURA OPERATIVA	-20 a 50°C (-4 a +122°F)
HUMEDAD	10 a 95% humedad relativa sin condensación
PROTECCIÓN CONTRA PENETRACIÓN	IP67
ALMACENAMIENTO RECOMENDADO	0 a 40°C (32° a 104°F)
GARANTÍA	Dos años después del envío de la unidad. La garantía no debe exceder dos años y tres meses después de la fecha de fabricación. La garantía no cubre la batería.
ALARMA AUDIBLE	95 dB típico
TAMAÑO APROXIMADO	3.4 x 2.0 x 1 (pulg) (8.6 alto x 5.1 ancho x 2.5 cm profundidad)
PESO	4 onzas (113 gramos)
SENSOR	Sensores electroquímicos

RANGO DE DETECCIÓN DEL SENSOR	**H_2S**	**CO**	**FUNDICIÓN DE ACERO**	**O_2**
	0-200 ppm	0-1500 ppm	0-1500 ppm	0-25% por volumen

VALORES PRE-DETERMINADOS DE ALARMAS* DE FÁBRICA	**ALARMA BAJA**	**ALARMA ALTA**	**STEL**	**TWA**	**VALOR PREDETER-MINADO MÍN DE ALARMA**	**VALOR PREDETER-MINADO MÁX. DE ALARMA**
CO	25 PPM	100 PPM	400	35	20	1450
CO ACERO	75 PPM	200 PPM	200	75	20	1450
H_2S	10 PPM	15 PPM	15	10	5	175
O_2	19.5%	23.0%	--	--	5.0	24

BATERÍA	Litio, CR2, no recargable:

Cambie solamente usando una batería Energizer EL1CR2, Varta CR2 o Panasonic CR2.

* Otros valores predeterminados disponibles a solicitud. También pueden modificarse antes de la activación a través del botón o en cualquier momento a través del software MSA FiveStar Link.

NOTA:
Este instrumento no está clasificado para usar en atmósferas que contengan más de un 21% de oxígeno.

Table 6-3: Especificaciones de rendimiento típico para el oxígeno

RANGO	0 - 25 % de O_2
RESOLUCIÓN	0.1 % de O_2
REPETICIÓN	0.7 % de O_2 para 2-25 % de O_2
TIEMPO DE RESPUESTA	90 % de lectura final de 30 segundos (rango de temperatura normal*). Tres minutos (rango de temperatura extendido**)
* rango de temperatura normal 0-40 °C	
** rango de temperatura extendido -20 a 0, 40 a 50 °C	

Table 6-4: Especificaciones de rendimiento para gases tóxicos

SENSOR	CO o CO ACERO
RANGO	0-1500
RESOLUCIÓN	1 ppm
REPETICIÓN	+5 ppm o 10% de la lectura, lo que se mayor (rango de temperatura normal*)
	+10 ppm de CO ó 20% de lectura, lo que sea mayor (rango de temperatura extendido**)
TIEMPO DE RESPUESTA:	90 % de lectura final en 60 segundos (rango de temperatura normal*)
SENSOR	H_2S
RANGO	0-200 ppm
RESOLUCIÓN	1 ppm
REPETICIÓN	+2 ppm o 10% de la lectura, lo que se mayor (rango de temperatura normal*)
	+5 ppm ó 20% de lectura, lo que sea mayor (rango de temperatura extendido**)
TIEMPO DE RESPUESTA:	90% de la lectura final (rango de temperatura normal*)
* rango de temperatura normal 0-40 °C	
** rango de temperatura extendido -20 a 0, 40 a 50 °C	

Table 6-5: Especificaciones del registro de datos

REGISTRO DE DATOS DE SESIÓN	**NÚMERO DE EVENTOS COMPARTIDOS**	50 (eventos más recientes)
	MÉTODO DE TRANSMISIÓN DE DATOS	A través del adaptador infrarrojo de MSA en una PC usando el software MSA FiveStar Link Software en su versión 4.4 o más alta
	INFORMACIÓN DE REGISTRO DE EVENTOS	Alarma - Tipo de alarma - Valor de alarma - Hora/Fecha
		Alarma despejada - Tipo de alarma - Valor de alarma - Hora/Fecha
		Calibración (Pasa/No pasa) - Hora/Fecha
		Funcionamiento (Pasa/No pasa) - Hora/Fecha
		Error sin apagar - Tipo de error (vea la lista de errores) - Hora/Fecha
		ENCENDER/APAGAR - Hora/Fecha.
	TIEMPO DE TRANSMISIÓN	Por lo regular menos de 60 segundos como máximo.
REGISTRO DE DATOS PERIÓDICO	**INTERVALO DE REGISTRO POR DEFECTO**	Lecturas pico de tres minutos (configurable a través de una PC con picos de 15 segundos a 15 minutos o un minuto de pico promedio).
	ESTIMADO DE ALMACENAMIENTO	Por lo regular mayor de 100 horas con un intervalo por defecto (el tiempo de almacena miento varía tomando como base el intervalo y la actividad del sensor).
	TIEMPO DE TRANSMISIÓN	Por lo regular menor de tres minutos.

Capítulo 7:
Piezas de repuesto y accesorios

Tabla 7-1: Lista de piezas de repuesto

PIEZA/COMPONENTE	NO. DE PIEZA
Cilindro, 60 ppm de CO (gas de calibración fijado en la fábrica)	710882
Cilindro, 300 ppm de CO RP	473180
Cilindro, 40 ppm de H_2S, RP	467897
Cilindro, 40 ppm de H_2S, Econocal	711062
Regulador, 0,25 lpm	467895
Regulador, 0,25 lpm, de combinación	711175
Tubería, 40 cm (16 pulg)	10030325
Presilla, estilo tirante, negro	10040002
Presilla, estilo tirante, acero inoxidable	10069894
Presilla de cinturón para teléfono celular	10041105
Juego de cordón	10041107
FiveStar Link con IR (opcional para el registro de eventos)	710946
Sensor, CO, fundición de acero, resistente al H_2	10074962
Sensor de CO	711302
Sensor, H_2S	711303
Junta de sensor	10071375
Junta de bocina	10067102
Batería - CR_2	10074132
Tornillos, caja	636267
Presilla, casco	10073346
Conjunto de repuesto de caja frontal con juntas (sin la etiqueta frontal)	10075629
Etiqueta de caja frontal, O_2	10068694
Etiqueta de caja frontal, H_2S	10068696
Etiqueta de caja frontal, CO	10068695
Etiqueta de caja frontal, al CO acero	10074153
Etiqueta de caja frontal, CO incendio	10074154